

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-099711

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G01J 3/52
 B41J 2/525
 G06T 1/00
 G06T 5/00
 H04N 1/00
 H04N 1/60
 H04N 1/46

(21)Application number : 11-278545

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1999

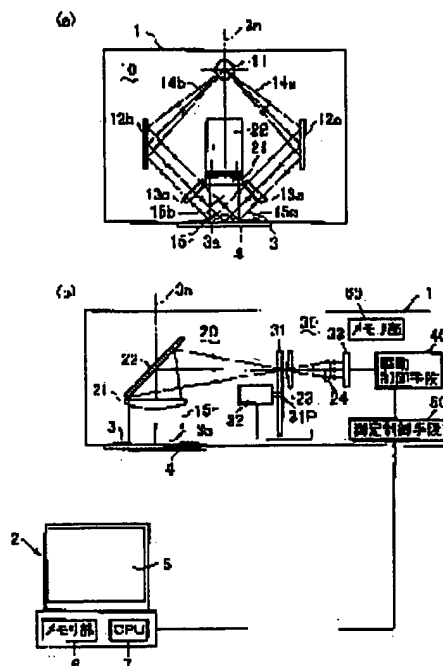
(72)Inventor : IMURA KENJI

(54) TEST CHART COLORIMETRY SYSTEM AND COLOR OUTPUT INSTRUMENT CALIBRATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute automatic colorimetry in a short time, of a test chart formed by arranging plural color samples thereon.

SOLUTION: A colorimetry head 1 is equipped with an illumination device 10, a light-receiving optical system 20, a color imaging means 30, a drive control means 40 and a measurement control means 50, and images in colors a test chart 4 in the state where the test chart 4 which is a measuring sample is arranged oppositely to an opening for a sample 3a. A PC 2 is equipped with a monitor 5, a memory part 6, a CPU 7 or the like, and the CPU 7 reads and executes a control program housed in the memory part 6, to thereby obtain the chromaticity value of a color sample.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-99711

(P2001-99711A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 0 1 J	3/52	G 0 1 J 3/52	2 C 2 6 2
B 4 1 J	2/525	H 0 4 N 1/00	A 2 G 0 2 0
G 0 6 T	1/00	B 4 1 J 3/00	B 5 B 0 4 7
	5/00	G 0 6 F 15/64	3 1 0 5 B 0 5 7
H 0 4 N	1/00	15/68	3 1 0 A 5 C 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-278545

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 井村 健二

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司 (外2名)

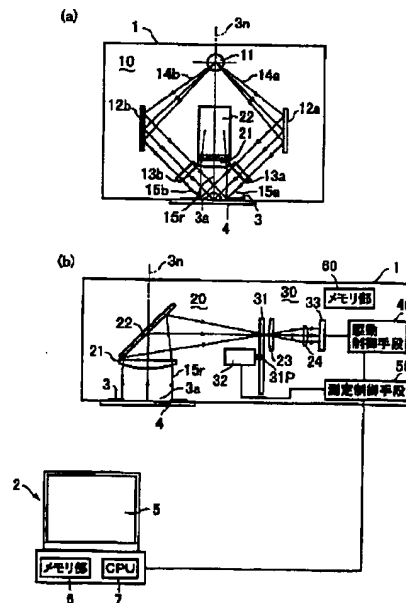
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テストチャート測色システムおよびカラー出力機器校正システム

(57) 【要約】

【課題】 複数のカラーサンプルが配列されてなるテストチャートを短時間で自動的に測色可能にする。

【解決手段】 測色ヘッド1は、照明手段10、受光光学系20、カラー撮像手段30、駆動制御手段40および測定制御手段50を備え、試料用開口3aに測定試料としてのテストチャート4を対向配置した状態で、テストチャート4をカラー撮像する。PC2は、モニタ5、メモリ部6、CPU7などを備え、CPU7は、メモリ部6に格納された制御プログラムを読み取って実行することによって、カラーサンプルの色彩値を求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力するカラー撮像装置と、

このカラー撮像装置で撮像された上記テストチャートの画像濃度に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出する画像処理装置とからなることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項2】 マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力するカラー撮像装置と、

このカラー撮像装置で撮像された上記テストチャートの画像および上記サンプル領域の分割内容を示す情報に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出する画像処理装置とからなることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項3】 マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設され、かつ、各分割領域の境界を示すマークが設けられたテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力するカラー撮像装置と、

このカラー撮像装置で撮像された上記テストチャートの画像内のマークに基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出する画像処理装置とからなることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のテストチャート測色システムにおいて、

上記カラー撮像装置は、

試料用開口を有する装置本体内部に収容され、当該試料用開口に対向配置された上記テストチャートを照明する照明手段と、

複数の互いに異なる分光感度を有し、上記試料用開口に対向配置された上記テストチャートを撮像して各分光感度に対応する映像信号を出力するカラー撮像手段と、照明された上記テストチャートからの特定方向の光束を上記カラー撮像手段に導く受光光学系と、からなるものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項5】 請求項4記載のテストチャート測色システムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線に対して45°の方向から照明するもので、上記受光光学系は、上記テストチャートからの反射光のうちで上記試料用開口の法線方向の反射光を上記カラー撮像手段に導くものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項6】 請求項5記載のテストチャート測色シ

テムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線に関して互に対称な位置に対向配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射する第1、第2平面反射鏡と、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記第1平面反射鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対して+45°の方向から照明する第1コリメートレンズと、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記第2平面反射鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対して-45°の方向から照明する第2コリメートレンズとを備えたものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項7】 請求項5記載のテストチャート測色システムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線に関して互に対称な位置に対向配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射して平行光束とする第1、第2凹面反射鏡とを備え、上記第1凹面反射鏡は、反射した光束が上記試料用開口を上記法線に対して+45°の方向から照明するように配置され、上記第2凹面反射鏡は、反射した光束が上記試料用開口を上記法線に対して-45°の方向から照明するように配置されていることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項8】 請求項5～7のいずれかに記載のテストチャート測色システムにおいて、上記受光光学系は、テレセントリック光学系からなることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項9】 請求項8記載のテストチャート測色システムにおいて、上記受光光学系は、光軸が上記試料用開口の法線に一致するように配置された物体側フィールドレンズと、この物体側フィールドレンズの焦点に配置された結像レンズとからなるものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項10】 請求項5記載のテストチャート測色システムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線の周りに、それぞれの反射面が上記法線にほぼ平行、かつ上記法線に対向するように配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射する複数の平面鏡と、

焦点が上記光源に一致するように配置され、上記複数の平面鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対してそれぞれ45°の方向から照明するコリメートレンズとを備えたものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項11】 請求項10記載のテストチャート測色システムにおいて、上記受光光学系は、上記コリメートレンズと、上記コリメートレンズの焦点に配置された結像レンズとからなり、上記コリメートレンズは、光軸が

上記試料用開口の法線に一致するように配置されたものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項12】 請求項4記載のテストチャート測色システムにおいて、上記カラー撮像装置は、上記カラー撮像手段により互いに異なる複数の露光時間で撮像を行わせる駆動制御手段を備えたもので、上記画像処理装置は、各露光時間で得られた映像信号のうちから各分光感度に適正な露光時間による映像信号を用いて上記色値を求めるものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項13】 請求項1～3のいずれかに記載のテストチャート測色システムにおいて、上記画像処理装置は、表示手段と、上記カラー撮像装置で撮像された画像の一部の領域を示す指標を当該画像とともに上記表示手段に表示する表示制御手段とを備え、上記指標によって示される領域内の色値を求めるものであることを特徴とするテストチャート測色システム。

【請求項14】 請求項1～13のいずれかに記載のテストチャート測色システムからなる測色手段と、カラー出力機器に対して制御信号を送出し、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなる校正用のテストチャートを出力させる機器制御手段と、上記測色手段により求められた上記校正用のテストチャートの各カラーサンプルの色値に基づいて上記カラー出力機器の出力色校正用データを求める校正処理手段とを備えたことを特徴とするカラー出力機器校正システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラープリンタやカラー複写機などのカラー出力機器の出力色を校正するために用いられるテストチャートの測色およびその測色結果を用いて行われる上記校正の技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、カラープリンタやカラー複写機などのカラー出力機器における出力色は、一日のうちでも温度・湿度などの環境要因や時間経過によって微妙に変化してしまう。そこで、特に、小規模印刷機として使用されるようなカラー出力機器では、出力色の校正が一日に1回～数回行われている。出力色の校正には、色調・濃度が異なる複数のカラーサンプルが配列されてなるテストチャートが用いられる。そして、例えばパーソナルコンピュータから校正対象のカラー出力機器に所定の制御情報を出して校正用のテストチャートをカラー出力機器から出力させ、このテストチャートの測色結果と当該各カラーサンプルが持つべき色値との差異に基づいて、出力色の校正が行われる。

【0003】 テストチャートの測色をカラーサンプルご

とに通常のマニュアル操作の測色計を用いて行うと長時間を要する。そこで、テストチャートの測色計として、従来、単一の測色センサを1方向に走査させる1次元走査型測色計やこれを縦横に走査させる2次元走査型測色計が用いられている。

【0004】 1次元走査型測色計は、図16に示すように、色調の異なるカラーサンプルが複数列に配列され、各列でそれぞれ濃度が徐々に変化してなるストリップ状のテストチャートを用いるもので、測色センサをテストチャートの長手方向に走査させて各カラーサンプルの測色データを取り込むようにしている。

【0005】 一方、2次元走査型測色計は、図17に示すように、1次元型より非常に多数のカラーサンプルが二次元的に配列されてなるテストチャートを用いるもので、測色センサを縦横の両方向に走査させて各カラーサンプルの測色データを取り込むようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の1次元走査型測色計では、テストチャートの測色を行うには、各列ごとにそれぞれ走査が必要となることから、走査する列を入れ替えるためのマニュアル操作が必要になるため、操作性が良好なものとは言えない。一方、上記従来の2次元走査型測色計では、1次元走査型測色計のようなマニュアル操作による走査する列の変更作業が不要で、測定の完全自動化も可能になるので、非常に多数のカラーサンプルを2次元的に配列したテストチャートを用いることができるが、このようなテストチャートは製作費用が高く、コスト的に不利となる。

【0007】 また、いずれの測色計も走査型であるので、カラーサンプル数が多くなると測色に長時間を要することになってしまう。しかも、測色センサを走査しているため、隣接するカラーサンプルを精度良く抽出するためには、走査の精度とテストチャートの寸法再現性にも配慮する必要があり、いずれもコストアップにつながる。

【0008】 本発明は、上記に鑑みてなされたもので、複数のカラーサンプルが配列されてなるテストチャートを短時間で自動的に測色可能にするテストチャート測色システムを提供することを目的とする。

【0009】 また、本発明は、小サイズのカラーサンプルが互いに接して配列されてなる小型化されたテストチャートを用いることが可能なテストチャート測色システムを提供することを目的とする。

【0010】 また、本発明は、このテストチャート測色システムを用いたカラー出力機器校正システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートを撮

10

20

30

40

50

像して複数の色成分の映像信号を出力するカラー撮像装置と、このカラー撮像装置で撮像された上記テストチャートの画像濃度に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出する画像処理装置とからなることを特徴としている。

【0012】この構成によれば、カラー撮像装置により、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートが撮像されて複数の色成分の映像信号が出力され、画像処理装置により、撮像されたテストチャートの画像濃度に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号が抽出され、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値が算出されることにより、測色手段の走査やマニュアル操作を行うことなく、短時間で自動的に各カラーサンプルの測色が行われる。また、各カラーサンプルに対応する映像信号の抽出は、テストチャートの画像濃度に基づいて精度良く行われる。

【0013】また、請求項2の発明は、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力するカラー撮像装置と、このカラー撮像装置で撮像された上記テストチャートの画像および上記サンプル領域の分割内容を示す情報に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出する画像処理装置とからなることを特徴としている。

【0014】この構成によれば、カラー撮像装置により、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートが撮像されて複数の色成分の映像信号が出力され、画像処理装置により、撮像されたテストチャートの画像およびサンプル領域の分割内容を示す情報に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号が抽出され、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値が算出されることにより、測色手段の走査やマニュアル操作を行うことなく、短時間で自動的に各カラーサンプルの測色が行われる。また、各カラーサンプルに対応する映像信号の抽出は、テストチャートの画像およびサンプル領域の分割内容を示す情報に基づいて精度良く行われる。なお、サンプル領域の分割内容を示す情報は、例えば記憶手段に予め格納しておけばよい。

【0015】また、請求項3の発明は、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設され、かつ、各分割領域の境界を示すマークが設けられたテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力するカラー撮像装置と、このカラー撮像装置で撮像された上記テストチャートの画像内のマークに基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値

を算出する画像処理装置とからなることを特徴としている。

【0016】この構成によれば、カラー撮像装置により、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設され、かつ、各分割領域の境界を示すマークが設けられたテストチャートが撮像されて複数の色成分の映像信号が出力され、画像処理装置により、撮像されたテストチャートの画像内のマークに基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号が抽出され、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値が算出されることにより、測色手段の走査やマニュアル操作を行うことなく、短時間で自動的に各カラーサンプルの測色が行われる。また、各カラーサンプルに対応する映像信号の抽出は、テストチャートの画像内のマークに基づいて精度良く行われる。

【0017】また、請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかに記載のテストチャート測色システムにおいて、上記カラー撮像装置は、試料用開口を有する装置本体に收容され、当該試料用開口に対向配置された上記テストチャートを照明する照明手段と、複数の互いに異なる分光感度を有し、上記試料用開口に対向配置された上記テストチャートを撮像して各分光感度に対応する映像信号を出力するカラー撮像手段と、照明された上記テストチャートからの特定方向の光束を上記カラー撮像手段に導く受光光学系と、からなるものであることを特徴としている。

【0018】この構成によれば、試料用開口を有する装置本体に收容された照明手段により、試料用開口に対向配置されたテストチャートが照明され、照明されたテストチャートからの特定方向の光束が受光光学系によりカラー撮像手段に導かれ、カラー撮像手段によりテストチャートが撮像されて複数の互いに異なる分光感度に対応する映像信号が出力されることにより、複数の色成分の映像信号が好適に出力されることとなる。

【0019】なお、照明されたテストチャートからの特定方向の光束としては、テストチャートからの特定方向の反射光または透過光が用いられる。

【0020】また、請求項5の発明は、請求項4記載のテストチャート測色システムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線に対して45°の方向から照明するもので、上記受光光学系は、上記テストチャートからの反射光のうち上記試料用開口の法線方向の反射光を上記カラー撮像手段に導くものであることを特徴としている。

【0021】この構成によれば、照明手段により試料用開口の法線に対して45°の方向からテストチャートが照明され、テストチャートからの反射光のうちで試料用開口の法線方向の反射光が受光光学系によりカラー撮像手段に導かれることにより、照明・受光光学系として45°/0ジオメトリが構成され、これによって汎用性ある測色

データが得られることとなる。

【0022】また、請求項6の発明は、請求項5記載のテストチャート測色システムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線に関して互いに対称な位置に対向配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射する第1、第2平面反射鏡と、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記第1平面反射鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対して+45°

の方向から照明する第1コリメートレンズと、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記第2平面反射鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対して-45°の方向から照明する第2コリメートレンズとを備えたものであることを特徴としている。

【0023】この構成によれば、試料用開口の法線上に配置された光源からの光束が、この光源を通る上記法線に関して互いに対称な位置に対向配置された第1、第2平面反射鏡によりそれぞれ反射される。そして、焦点が光源に一致するように配置された第1コリメートレンズにより、第1平面反射鏡により反射された光束が平行光束として試料用開口を法線に対して+45°の方向から照明し、焦点が光源に一致するように配置された第2コリメートレンズにより、第2平面反射鏡により反射された光束が平行光束として試料用開口を法線に対して-45°の方向から照明することにより、テストチャートが45°

方向の平行光束により均一に照明されることとなり、これによって測定結果の再現性が向上する。

【0024】また、請求項7の発明は、請求項5記載のテストチャート測色システムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線に関して互いに対称な位置に対向配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射して平行光束とする第1、第2凹面反射鏡とを備え、上記第1凹面反射鏡は、反射した光束が上記試料用開口を上記法線に対して+45°の方向から照明するように配置され、上記第2凹面反射鏡は、反射した光束が上記試料用開口を上記法線に対して-45°の方向から照明するように配置されていることを特徴としている。

【0025】この構成によれば、試料用開口の法線上に配置された光源からの光束が、この光源を通る上記法線に関して互いに対称な位置に対向配置された第1、第2凹面反射鏡によりそれぞれ反射される。そして、第1凹面反射鏡により反射された光束が平行光束とされて試料用開口を法線に対して+45°の方向から照明し、第2凹面反射鏡により反射された光束が平行光束とされて試料用開口を法線に対して-45°の方向から照明することにより、テストチャートが45°方向の平行光束により均一に照明されることとなり、これによって測定域全域に亘る照明条件の一様性が向上する。

【0026】また、請求項8の発明は、請求項5～7のいずれかに記載のテストチャート測色システムにおいて、上記受光光学系は、テレセントリック光学系からなることを特徴としている。

【0027】この構成によれば、テストチャートからの反射光のうちで試料用開口の法線方向の反射光が受光光学系によりカラー撮像手段に導かれるが、受光光学系がテレセントリック光学系からなることから、カラー撮像手段にはテストチャートからの反射光のうちで上記法線方向と平行な光束が導かれることとなり、これによって測定域全域に亘る受光条件の一様性が向上する。

【0028】また、請求項9の発明は、請求項8記載のテストチャート測色システムにおいて、上記受光光学系は、光軸が上記試料用開口の法線に一致するように配置された物体側フィールドレンズと、この物体側フィールドレンズの焦点に配置された結像レンズとからなるものであることを特徴としている。

【0029】この構成によれば、光軸が試料用開口の法線に一致するように配置された物体側フィールドレンズおよびこの物体側フィールドレンズの焦点に配置された結像レンズにより物体側テレセントリック光学系が構成されて、テストチャートからの反射光のうちで上記法線方向と平行な光束がカラー撮像手段に導かれることとなり、これによって測定域全域に亘る受光条件の一様性が向上する。

【0030】また、請求項10の発明は、請求項5記載のテストチャート測色システムにおいて、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線の周りに、それぞれの反射面が上記法線にほぼ平行、かつ上記法線に対向するように配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射する複数の平面鏡と、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記複数の平面鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対してそれぞれ45°の方向から照明するコリメートレンズとを備えたものであることを特徴としている。

【0031】この構成によれば、試料用開口の法線上に配置された光源からの光束が、この光源を通る上記法線の周りに、それぞれの反射面が上記法線にほぼ平行、かつ上記法線に対向するように配置された複数の平面鏡によりそれぞれ反射される。そして、焦点が光源に一致するように配置されたコリメートレンズにより、複数の平面鏡により反射された光束が平行光束として試料用開口を法線に対して45°の方向から照明することにより、テストチャートが45°方向の平行光束により均一に照明され、かつ、複数の方向から照明されて照明光量が増大することとなり、これによって測定域全域に亘る照明条件の一様性が向上する。

【0032】なお、複数の平面鏡が上記法線を中心とする円周上に円周を等分するように配置すると照明方向の

偏りが軽減され、より好ましい。

【0033】また、請求項11の発明は、請求項10記載のテストチャート測色システムにおいて、上記受光光学系は、上記コリメートレンズと、上記コリメートレンズの焦点に配置された結像レンズとからなり、上記コリメートレンズは、光軸が上記試料用開口の法線に一致するように配置されたものであることを特徴としている。

【0034】この構成によれば、コリメートレンズは、光軸が試料用開口の法線に一致するように配置されていることから、物体側フィールドレンズとして作用し、このコリメートレンズおよびコリメートレンズの焦点に配置された結像レンズにより物体側テレセントリック光学系を構成することとなり、レンズが共用化されて光学部品の点数が削減され、これによって装置構成を簡素化し、低コスト化を図ることが可能になる。

【0035】また、請求項12の発明は、請求項4記載のテストチャート測色システムにおいて、上記カラー撮像装置は、上記カラー撮像手段により互いに異なる複数の露光時間で撮像を行わせる駆動制御手段を備えたもので、上記画像処理装置は、各露光時間で得られた映像信号のうちから各分光感度に適正な露光時間による映像信号を用いて上記色値を求めるものであることを特徴としている。

【0036】この構成によれば、カラー撮像手段により互いに異なる複数の露光時間で撮像が行われ、各露光時間で得られた映像信号のうちから各分光感度に適正な露光時間による映像信号を用いて色値が求められることにより、高精度で色値が求められることとなる。なお、適正な露光時間は、各露光時間で得られた映像信号の信号レベルが0レベルと最大レベルとの間で中間的なレベルになるような露光時間とすればよい。

【0037】また、請求項13の発明は、請求項1〜3のいずれかに記載のテストチャート測色システムにおいて、上記画像処理装置は、表示手段と、上記カラー撮像装置で撮像された画像の一部の領域を示す指標を当該画像とともに上記表示手段に表示する表示制御手段とを備え、上記指標によって示される領域内の色値を求めるものであることを特徴としている。

【0038】この構成によれば、撮像された画像の一部の領域を示す指標が当該画像とともに表示手段に表示され、上記指標によって示される領域内の色値が求められることにより、スポット測色計としての機能を併せ持つこととなる。

【0039】また、請求項14の発明は、請求項1〜13のいずれかに記載のテストチャート測色システムからなる測色手段と、カラー出力機器に対して制御信号を送出し、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなる校正用のテストチャートを出力させる機器制御手段と、上記測色手段により求められた上記校正用のテストチャートの各

カラーサンプルの色値に基づいて上記カラー出力機器の出力色校正用データを求める校正処理手段とを備えたことを特徴としている。

【0040】この構成によれば、カラー出力機器に対して制御信号が送出されて、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなる校正用のテストチャートがカラー出力機器から出力され、テストチャート測色システムからなる測色手段により校正用のテストチャートの各カラーサンプルの色値が求められ、求められた色値に基づいてカラー出力機器の出力色校正用データが求められることにより、カラー出力機器の出力色の校正が適正に行われることとなる。

【0041】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るテストチャート測色システムの一実施形態を示す図で、(a)は測色ヘッド内の照明手段を示し、(b)は全体構成図を示している。図1(b)の測色ヘッドは図1(a)の側面から見たもので、説明の便宜上、照明手段の図示を省略している。また、図2は試料マスクを示す図、図3はテストチャートの平面図、図4はフィルタディスクを示す図である。

【0042】このテストチャート測色システムは、図1に示すように、測色ヘッド1と、パーソナルコンピュータ(PC)2とから構成されている。

【0043】測色ヘッド(カラー撮像装置)1は、照明手段10、受光光学系20、カラー撮像手段30、駆動制御手段40および測定制御手段50を備え、それぞれ装置本体内に一体的に収容されている。測色ヘッド1の装置本体の下端には、試料マスク3が配置され、この試料マスク3には、ほぼ長方形の試料用開口3aが設けられている。測色ヘッド1は、試料用開口3aに測定試料としてのテストチャート4を対向配置した状態で、テストチャート4をカラー撮像するものである。

【0044】テストチャート4は、図3に示すように、マトリクス状に分割された矩形形状のサンプル領域4aの各分割領域(図中、破線で示す)に所定のカラーサンプルP1〜P32が配設されてなる。サンプル領域4aは、所定形状(本実施形態では例えば正方形)、所定サイズ(本実施形態では例えば一辺が3mm)、所定個数(本実施形態では例えば縦横に4×8個)に分割されている。さらに、テストチャート4は、サンプル領域4aの外周の境界を示すべく、その4隅に識別が容易なように例えば高濃度で記されたL字状のマーカM1、M2、M3、M4(図中、実線で示す)を備えている。

【0045】試料用開口3aの4隅には、図2に示すように、無彩色の参照域C1、C2、C3、C4が設けられており、これらの参照域C1〜C4も、テストチャート4と同時に撮像されて、参照域C1〜C4の像情報を基準値とし、この基準値に対する比を各カラーサンプル

の像情報とすることで、光源11の光量変動を補償することを可能にしている。なお、本実施形態では、試料用開口3aの4隅の参照域C1〜C4を同じ無彩色として、これらの像情報の平均値を基準値としてもよいが、参照域C1〜C4を互いに異なる明度を持つ無彩色として、カラーサンプルの像情報に応じて、適切な参照域を選択してもよい。

【0046】図1に戻り、PC(画像処理装置)2は、モニタ(表示手段)5、メモリ部6、CPU7などを備えている。メモリ部6は、制御プログラムが格納されるROMやデータを一時的に保管するRAMやEEPROM等からなる。また、メモリ部6には、テストチャート4におけるカラーサンプルの配列情報、すなわち形状(本実施形態では例えば正方形)、サイズ(本実施形態では例えば一辺が3mm)、個数(本実施形態では例えば縦横に4×8個)が格納されている。メモリ部6のROMとして、半導体メモリに限られず、CD-ROMやハードディスクなどの記録媒体を用いてもよい。CPU7は、メモリ部6に格納された制御プログラムを読み取って実行することによって、後述するカラーサンプルの色

30 彩値を求める演算機能を有するものである。
【0047】図1(a)において、照明手段10は、光源11、第1、第2平面反射鏡12a、12b、第1、第2コリメートレンズ13a、13bを備え、試料用開口4aに対向配置されたテストチャート4を照明するものである。光源11は例えば短寸法のフィラメントを有するタングステン電球からなり、試料用開口3aの法線3n上に配置されている。第1、第2コリメートレンズ13a、13bは、光源11(例えばタングステン電球のフィラメントの位置)に焦点が一致するように配置さ

30 れている。
【0048】図1(b)において、受光光学系20は、物体側フィールドレンズ21、平面反射鏡22、結像レンズ23および像側フィールドレンズ24を備え、照明されたテストチャート4からの反射光をカラー撮像手段30に導くものである。物体側フィールドレンズ21は、光軸が試料用開口3aの法線3nに一致するように配置され、この物体側フィールドレンズ21の焦点に結像レンズ23が配置されており、これによって、物体側テレセントリック光学系を構成している。また、結像レ

40 ンズ23に焦点が一致するように像側フィールドレンズ24が配置されており、これによって、像側テレセントリック光学系を構成している。
【0049】カラー撮像手段30は、フィルタディスク31、モータ(駆動手段)32およびエリアセンサ33を備え、入射光束を複数の互いに異なる分光感度で撮像するものである。

【0050】フィルタディスク31は、図4に示すように、所定の分光透過率を有する3つのフィルタ部31x、31y、31zと遮蔽部31aとがディスクの中心

31Pから同一半径上に互いに90°の間隔をおいて配置されたものである。このフィルタディスク31は、図1(b)に示すように、結像レンズ23の入射側(図中、左側)の近傍に、ディスクの中心31Pの周りに回転可能に支持されており、ディスクが回転したときに、フィルタ部31x、31y、31zまたは遮蔽部31aの中心が結像レンズ23の光軸に一致して、各部が光束中に挿入されるように配置されている。

【0051】フィルタ部31x、31y、31zは、その分光透過特性と、光源11の分光輝度特性と、エリアセンサ33の分光感度特性と、照明・受光光学系の分光透過特性とを合わせた全体の分光応答度特性が、それぞれ、CIE(国際照明委員会)の定義する2°視野標準観察者の分光感度x、y、zを実現するような分光透過率(以下、それぞれ単に「分光感度x、y、z」という。)を有している。

【0052】遮蔽部31aを光束中に挿入することで、エリアセンサ33を暗状態にし、光源11の点灯状態でエリアセンサ33のゼロキャリブレーション(すなわち、光学的な暗状態を電気的な基準レベルにオフセットする校正)を行うためのオフセット像情報が得られるようにしている。

【0053】モータ32は、例えばステッピングモータからなり、フィルタディスク31を回転駆動するものである。エリアセンサ33は、複数の画素が2次元的に配列されてなる撮像素子で、各画素ごとに受光量に応じた電気信号を出力するものである。撮像素子としては、例えばCCD撮像素子またはMOS撮像素子などを採用することができる。

【0054】駆動制御手段40および測定制御手段50は、1つまたは複数のCPUや入出力回路等からなり、メモリ部60に格納された制御プログラムに基づいて動作するようになっている。

【0055】駆動制御手段40は、エリアセンサ33に所定の駆動パルス信号を供給するとともに、各画素から出力される電気信号をデジタル値に変換して測定制御手段50に送出するものである。ここで、各カラーサンプルの濃度によって適正な露光時間が異なることから、本実施形態では、フィルタ部31x、31y、31zおよび遮蔽部31aに対して、それぞれエリアセンサ33により異なる露光時間で撮像させて得られる複数の像情報を取り込むようにしている。すなわち、本実施形態では、例えば白色サンプルの露光時間Tを基準として、T、4T、16Tの3種類の露光時間で撮像している。

【0056】測定制御手段50は、モータ32を所定角度ずつ回転駆動させてフィルタディスク31の各部31x、31y、31z、31aを順次光束中に挿入し、各部31x、31y、31z、31aが挿入された状態でエリアセンサ33から駆動制御手段40を介して得られるデジタル値をPC2に送出するものである。

【0057】このような構成の光学系における作用について説明する。光源11からの光束14a、14bは、第1、第2平面反射鏡12a、12bによって試料用開口3a側に反射された後、第1、第2コリメートレンズ13a、13bによって平行光束15a、15bとされる。そして、この平行光束15a、15bによって、試料用開口3aの法線3nに対して $\pm 45^\circ$ の2方向から試料用開口3aに対向配置されるテストチャート4が照明され、照明されたテストチャート4からの反射光のうち、法線3n方向の成分15rが受光光学系20の物体側フィールドレンズ21に入射する。これによって、本実施形態の照明・受光光学系は、いわゆる45/0ジオメトリを構成している。

【0058】物体側フィールドレンズ21に入射した反射光成分15rは、平面反射鏡22によって結像レンズ23側に光束の方向が変えられた後、当該結像レンズ23により集束され、像側フィールドレンズ24により平行光束とされて、エリアセンサ33に入射し、エリアセンサ33上にテストチャート4の像が結像される。そして、エリアセンサ33の撮像データ、すなわちフィルタ部31x、31y、31zおよび遮蔽部31aが光束中に挿入されたときの分光感度x、y、zおよびオフセット分に対応する像情報や参照域C1~C4の像情報は、駆動制御手段40によりデジタル値に変換され、測定制御手段50を介してPC2に送出される。

【0059】PC2のCPU7は、測色ヘッド1から送られた像情報に基づきテストチャート4中の個々のカラーサンプルを識別し、各カラーサンプルの色彩値を求める演算処理手段としての機能を有する。

【0060】各カラーサンプルの色彩値は、テストチャート4の画像に含まれる32個のカラーサンプルの画像をそれぞれ抽出し、その抽出画像の画像データを用いて算出される。

【0061】各カラーサンプルの抽出は、矩形のサンプル領域4aの4隅に印刷された識別の容易なマーカM1、M2、M3、M4の像情報とカラーサンプルの配列情報とを用いて、カラーサンプルの境界を求めることによって行われる。

【0062】すなわち、例えば図5に示すように、カラーサンプルP1~P32が配列されたサンプル領域4aの画像は、必ずしも試料用開口3aの辺（または撮像域の外縁）に平行ではないが、識別の容易なマーカM1~M4の像情報からその線位置を求め、一辺の寸法が既知の正方形からなるカラーサンプルP1~P32が既知の個数だけ等間隔で並べられているという配列情報を用いて、各カラーサンプルの境界が求められる。

【0063】例えばサンプル領域4aが、H（縦） \times L（横）のサイズを有しているとき、縦方向には横寸法Lを8分割する境界が算出され、横方向には縦寸法Hを4分割する境界が算出される（図5の破線で示す境界線参

照）。そして、これらの境界の情報に基づいてサンプル領域4aを分割することにより当該サンプル領域4aにおける各カラーサンプルの領域が識別される。

【0064】カラーサンプルの色彩値は、分光感度x、y、zに対応する値を用いて、公知の方法（例えば特公平6-60846号公報参照）によって求める。その際、1つのカラーサンプルの色彩値は、当該カラーサンプルの像情報のうちで境界に隣接する所定の画素を除いた全画素によるデータの平均値に基づき求めている。また、T、2T、4T、8Tの4種類の露光時間で撮像したときの像情報から、フィルタ部31x、31y、31zごとに、それぞれ適正な露光時間による像情報を用いて色彩値の算出を行っている。

【0065】ここで、適正な露光時間とは、例えば像情報の信号レベルが0~255（8ビット）で表わされる場合には、像情報の信号レベルがフルスケール255以下で大きな値をもつ露光時間をいう。

【0066】また、フィルタ部31x、31y、31zによって適正な露光時間が異なる場合に、フィルタ部31x、31y、31zによる像情報の間のゲイン比は、露光時間の比とすることができる。なお、上記ゲイン比は、カラーサンプルの濃度がステップ状に変化するようなテストチャートの場合には、1つの露光時間での像情報がフルスケールに近い濃度ステップのカラーサンプルを選択し、その像情報と一段短い露光時間による同一サンプルの像情報との比としてもよい。

【0067】このように、本実施形態によれば、結像レンズ23に焦点が一致するように物体側フィールドレンズ21を配置して物体側テレセントリック光学系を構成するようにしたので、測定域全体に亘って、試料面に垂直な方向を中心に分布する反射光によって像を形成することができる。

【0068】さらに、第1、第2コリメートレンズ13a、13bによって形成される平行光束15a、15bによって法線3nに対して $\pm 45^\circ$ の方向から測定試料としてのテストチャート4を照明しているため、光学系の明るさを維持しつつ、測定域全体に亘って、照明および受光方向を45°および垂直とする、すなわち45/0ジオメトリを実現することができる。

【0069】従って、エリアセンサ33により測定試料を2次元的に撮像する場合に必要な測定域全体における照明条件および受光条件の一様性を確保することができる。

【0070】なお、物体側テレセントリック光学系では、物体側フィールドレンズ21の結像性能への影響を抑えるため、物体側フィールドレンズ21を可能な限り試料面に近接した位置に配置する必要がある。しかし、図1から明らかなように、照明手段10による照明光束を物体側フィールドレンズ21で遮らないようにするためには、物体側フィールドレンズ21をある程度試料面

から離しておく必要があり、その距離は、物体側フィールドレンズ21の径が大きくなるほど長くなる。

【0071】そこで、本実施形態では、測定域を長方形とし、その短辺に平行な平面、すなわち図1(a)の紙面内の2方向から照明し、物体側フィールドレンズ21の形状も測定域に合わせた長方形とするようにしている。このようにすることで、物体側フィールドレンズ21と試料面との距離を短縮することができ、これによって良好な撮像を行うことができる。

【0072】また、本実施形態によれば、結像レンズ23の位置に焦点が一致するように配置された像側フィールドレンズ24により像側テレセントリック光学系を構成するようにしたので、撮像域全体に亘って光束がエリアセンサ33にはほぼ垂直に入射することができ、これによってエリアセンサ33の周辺部において集光効率が低下するのを防止することができ、撮像域全域に亘って感度むらの軽減および感度の向上を図ることができる。特に、エリアセンサ33が画素ごとに微小レンズを備えている場合には、垂直入射光に対する集光能力が最も高いため、効果が大きい。また、像側フィールドレンズ24をエリアセンサ33の近傍に配置することで、より確実に撮像域全域に亘る垂直入射を確保することができる。

【0073】また、フィルタディスク31を結像レンズ23の近傍に配置したので、測定域の像を形成する光束は、いずれの部位の像を形成する光束も結像レンズ23の有効径をいっばいに通過するので、フィルタ部31x、31y、31zの面内における透過率のむらによる影響を受けることが少ない。

【0074】また、本実施形態によれば、各カラーサンプルP1～P32の境界にスペースが設けられていない小さい面積（本実施形態では、3mm×3mmのカラーサンプルが4×8個で、サンプル領域の大きさは12mm×24mm）のテストチャート4を採用したので、後述するように、カラープリンタやカラー複写機などのカラー出力機器に対して、複数のテストチャートを用紙の異なる箇所に印刷出力させ、それらを撮像・測色することにより、カラー出力機器の各部位の出力色（例えば感光体の異なる部位における出力色）の特性を得ることができる。

【0075】なお、各カラーサンプルの境界にスペースが設けられていないが、サンプル領域4aの4隅に印刷された識別の容易なマークM1～M4とカラーサンプルの配列情報とから境界を算出することで、個々のカラーサンプルの像情報を確実に抽出することができる。

【0076】また、カラーサンプルの像情報のうちで境界に隣接する所定の画素を除いた全画素によるデータの平均値を用いて色彩値を求めるようにしたので、インクの飛散等によって、1つのカラーサンプルにおける隣接カラーサンプルとの境界近傍に出現する隣接カラーサンプルのインクによるノイズ画素を取り除くことができ、また、カラーサンプルの有効画素をヒストグラムで表わ

したときに、分布の中心からかけ離れた画素を除くことで印刷用紙に含まれる異物によるノイズ画素を取り除くことができる。これによって高精度で色彩値を算出することができる。

【0077】また、多数のカラーサンプルが2次元配置され、全体でカラーサンプルの濃度の最大値と最小値との差が大きいテストチャートであっても、複数の異なる露光時間で複数回テストチャートを撮像して信号レベルの異なるテストチャートの像情報を得るようにしたので、これらの像情報から各カラーサンプルの濃度に応じた適正な露光時間による像情報を用いることで、全カラーサンプルについて高精度の測色を行うことができる。

【0078】次に、図6、図7のフローチャートを用いて、本実施形態における動作について説明する。図6は測色ヘッド1による測色の動作手順を示すフローチャートである。

【0079】まず、テストチャート4のサンプル領域4a全体をエリアセンサ33の撮像域内に収めるために測定ヘッド1の位置合わせを行う（#100）。すなわち、例えばフィルタ部31yを固定的に光束中に挿入し、連続的に撮像したモノクロ像をPC2のモニタ5に表示し、画面に表示されるマークM1～M4を目安として測定ヘッド1の位置を調整する。

【0080】次いで、フィルタ部31yが挿入されたままの状態、順次、露光時間T、4T、16Tとして撮像し、得られた3つの像情報をPC2に送出する（#110）。次いで、フィルタディスク31を回転してフィルタ部31xを光束中に挿入し、その状態で露光時間T、2T、4T、8Tとして撮像し、得られた4つの像情報をPC2に送出する（#120）。

【0081】次いで、フィルタディスク31を回転してフィルタ部31zを光束中に挿入し、その状態で露光時間T、2T、4T、8Tとして撮像し、得られた4つの像情報をPC2に送出する（#130）。次いで、フィルタディスク31を回転して遮蔽部31aを挿入し、その状態で露光時間T、2T、4T、8Tとして撮像し、得られた4つのオフセット像情報をPC2に送出する（#140）。

【0082】図7は測色ヘッド1およびPC2における全体の動作手順を示すフローチャートである。まず、テストチャートの測色に先立って、白色校正が行われる（#200～#230）。白色校正では、まず、色彩値が既知の基準白色板を測定試料として試料用開口3aに対向配置した状態で測色ヘッド1による測色（図6の#100～#140、ただし露光時間はTのみ）が行われる（#200）。

【0083】次いで、対応する露光時間ごとに、分光感度x、y、zに対応する各像情報からオフセット像情報を画素毎に差し引いて、補正された基準白色板の像情報である補正白色板像情報を求める（#210）。

【0084】次いで、光源11の光量変動による影響を除去すべく、各画素の補正白色板像情報を参照域C1～C4の像情報で基準化することにより、基準化白色板像情報を求め（#220）、基準白色板の既知の色彩値と基準化白色板像情報とから各画素の校正係数を算出する（#230）。参照域C1には白色、参照域C2、C3、C4には参照域C1のおよそ1/2、1/4、1/8の反射率を持つ無彩色の基準色が用いられ、露光時間Tには参照域C1が、露光時間2Tには参照域C2が、露光時間4Tには参照域C3が、露光時間8Tには参照域C4が、それぞれ基準として用いられる。

【0085】次いで、テストチャートを測定試料として試料用開口3aに対向配置した状態で測色（図6の#100～#140）が行われる（#240）。

【0086】次いで、対応する露光時間ごとに、分光感度x、y、zに対応する各像情報からオフセット像情報を画素毎に差し引いて、補正された像情報である補正像情報を求める（#250）。次いで、各画素の像情報を露光時間に対応する参照域C1～C4のいずれかの像情報で基準化して、基準化像情報を求め（#260）、この基準化像情報を用いてマーカM1～M4を識別し、マーカM1～M4の位置を求める（#270）。

【0087】次いで、マーカM1～M4の位置情報とメモリ部6に格納されているテストチャート4におけるカラーサンプルの配列情報、すなわち形状（本実施形態では例えば正方形）、サイズ（本実施形態では例えば一辺が3mm）、個数（本実施形態では例えば縦横に4×8個）の情報とから、各カラーサンプルの境界を判別して個々のカラーサンプルを識別する（#280）。

【0088】次いで、各カラーサンプルの像情報に基づき、それぞれ最適な露光時間を選択する（#290）。そして、以降の演算には選択した露光時間の像情報が用いられる。

【0089】次いで、白色校正で求めた各画素の校正係数と各画素の基準化像情報とを用いて各画素の色彩値を求める（#300）。そして、#280で識別した各カラーサンプルの範囲内における画素の色彩値の平均値を算出し、これを各カラーサンプルの色彩値とする（#310）。

【0090】上記手順では、図6の#100でフィルタ部31yを挿入した状態で位置合わせのための撮像を行っているが、フィルタディスク31に素通しの開口部を設けて、この開口部を挿入して位置合わせを行うようにしてもよい。また、フィルタ部31x、31y、31zを高速で切り替え、一つの露光時間中に連続撮像することで、位置合わせのための画像をカラー画像とすることもできる。

【0091】次に、本発明に係るカラー出力機器校正システムの一実施形態について説明する。図8は上記テストチャート測色システムの最も一般的な応用例であるカ

ラー出力機器校正システムを示す図である。

【0092】このカラー出力機器校正システム60は、測色ヘッド1およびPC2からなる上記テストチャート測色システムを備え、PC2に接続されたカラープリンタやカラー複写機などのカラー出力機器61から用紙に印刷出力される出力色の校正を行うものである。

【0093】PC2のCPU7は、本実施形態では、上記機能に加えて、以下の機能①、②を有している。

【0094】①カラー出力機器61に対して制御信号を送出してテストチャート4と同一構成の校正用のテストチャートを出力させる機器制御手段としての機能。

【0095】②出力された校正用のテストチャートを測色ヘッド1の試料用開口に対向配置した状態で行われた測色結果に基づいてカラー出力機器61の出力色校正用データを求める校正処理手段としての機能。

【0096】このシステムの動作を説明する。PC2からカラー出力機器61に所定の制御信号が送出されると、カラー出力機器61から用紙62に校正用のテストチャート62aが印刷出力される。このテストチャート62aは、上記図2と同様にカラーサンプルが配列されている。そして、測色ヘッド1を用いて、このテストチャート62aを撮像すると、得られた像情報がPC2に送出される。PC2は、搭載されている上記制御プログラムに従って、送られた像情報を処理して、各カラーサンプルの色彩値を求め、この色彩値に基づいてカラー出力機器61に送る制御信号を修正するための補正データを作成する。

【0097】また、この場合において、テストチャートの面積が小さいので、図8に示すように、カラー出力機器61によって、用紙の中央に出力されたテストチャート62aに加えて、用紙の端部にテストチャート62b、62cを出力するようにしてもよい。このように、複数のテストチャートを用紙62の異なる箇所に出力し、それらを撮像・測色することにより、カラー出力機器61の各部位の出力色（例えば感光体の異なる部位における出力色）の特性を得ることができる。

【0098】なお、本発明は、上記実施形態に限られず、以下の変形形態を採用することができる。

【0099】（1）上記実施形態では、マーカM1～M4をサンプル領域4aの4隅に設けており、さらに、テストチャートにおける各カラーサンプルの配列情報を用いることで、各カラーサンプルの像情報を抽出するようにしているが、マーカの配置については、これに限られない。例えば図9に示すように、サンプル領域4aの周囲に、カラーサンプルP1～P32の縦横の境界位置を示す線分からなるマークQ1～Q7、R1～R3、S1～S7、T1～T3を配置するようにしてもよい。

【0100】マークが4隅だけの場合には、光学系による像の歪みなどに影響されて、識別したカラーサンプルの境界に誤差が生じることが考えられるが、この変形形

態によれば、像の歪みなどに影響されることが少なく、カラーサンプルを適正に識別することができる。

【0101】(2) 上記実施形態では、マーカM1～M4をサンプル領域4aの4隅に設けているが、マーカを全く設けずに、各画素の色彩値を求めた後で、隣接するカラーサンプル間の色差から境界を求めることで、各カラーサンプルの画像を抽出するようにしてもよい。

【0102】(3) 上記実施形態では、フィルタ部31x, 31y, 31zを順次光束中に挿入して、エリアセンサ33により各フィルタ部の分光透過特性における像情報10を求めるようにしているが、これに限らず、フィルタディスク31を例えば20nmピッチで400nm～700nmの16種の帯域通過フィルタを備えたものとして、分光反射率を求めるようにしてもよい。

【0103】また、フィルタディスク31を分光感度x, y, zとY, M, Cに対応するフィルタとの6種のフィルタを備えたものとして、色彩値と濃度の双方を求めるようにしてもよい。また、フィルタディスク31を備えずに、エリアセンサ33としてR, G, Bのストライプフィルタを組み合わせた単板カラーCCD撮像素子20を用いるようにしてもよい。

【0104】(4) 上記図8に示すカラー出力機器校正システムにおいて、本変形形態では、PC2に搭載される制御プログラムは、配列測定モードとスポット測定モードとの切替可能な2つの測定モードを実行する機能を有している。

【0105】配列測定モードは、上記図8と同様に、複数のカラーサンプルが配列されてなるテストチャートを測色して、カラー出力機器61の出力色を制御するモードである。一方、スポット測定モードは、印刷出力されたものの任意の部位を測色する、すなわち通常のスポットタイプの測色計として使用可能なモードである。

【0106】このスポット測定モードでは、測色ヘッド1を用いて撮像した画像を、図10に示すように、中央の測定域を示す指標5a(本実施形態では例えば円形のスポット)とともにモニタ5に表示し、この指標5aによって示される測定域内の像情報を用いて色彩値を求めるようにしている。

【0107】この変形形態によれば、1つの同一特性の測定器を用いて、カラー出力機器における出力色の校正と最終的な出力色の管理とを行うことができる。

【0108】(5) 上記実施形態では、図1(a)に示すように、第1、第2平面反射鏡12a, 12bおよび第1、第2コリメートレンズ13a, 13bにより平行光束15a, 15bを形成しているが、これに限られない。例えば図11に示すように、第1、第2平面反射鏡12a, 12bおよび第1、第2コリメートレンズ13a, 13bに代えて、第1、第2凹面鏡16a, 16bを備え、この凹面鏡16a, 16bによって平行光束15a, 15bを形成するようにしてもよい。なお、図1

1では、駆動制御手段40、測定制御手段50、メモリ部60の図示を省略している。

【0109】また、この形態では、フィルタディスク31を像側フィールドレンズ24とエリアセンサ33との間に配置している。従って、図12に示すように、測定域のどの部位の像を作る光束も、フィルタディスク31に垂直に入射することになるので、入射位置により光路長に差が生じることはない。また、フィルタディスク31の各フィルタ部の入射位置によって光学的厚さや屈折率に差があったとしても、画素ずれが生じることはない。

【0110】これに対して、例えば図13に示すように、フィルタディスク31を結像レンズ23の射出側に配置した場合、撮像域の中心部に結像する光束Cは、フィルタディスク31に垂直に入射するが、撮像域の周辺部に結像する光束Pは、フィルタディスク31に斜めに入射するため光路が長くなる。

【0111】従って、フィルタ部31x, 31y, 31zの厚さに互いに差があり、寸法d1が寸法d2になると、光束Pがフィルタ部31x, 31y, 31zから射出する光束P1は光束P2に変わり、エリアセンサ33上での結像位置も、位置Q1が位置Q2に変わる。

【0112】また、フィルタ部31x, 31y, 31zの厚さが等しくても、フィルタ部31x, 31y, 31zの屈折率が変わると屈折角が変わるため、光束Pがフィルタから射出する光束P1は光束P3に変わり、センサ上での結像位置も、位置Q1が位置Q3に変わる。

【0113】このように、図13のような配置では、結像位置によってフィルタ部への光束の入射角度が異なるため、結像位置によって光路長が異なることとなり、これによって分光感度も変わってしまうという問題や、3種のフィルタ部の光学的厚さや屈折率に差があると撮像域の周辺部で画素ずれを引き起こしてしまうという問題が生じる。しかし、上述したように、図11(図12)のような配置では、このような問題は生じない。

【0114】(6) 図14は光学系が異なる構成の測色ヘッドを示す図で、(a)は照明手段を示す光源側から見た平面図、(b)は照明手段、受光光学系および撮像手段を示す(a)の下方から見た側面図である。なお、図14では図1と同一物には同一符号を付しており、

(b)では、駆動制御手段40、測定制御手段50、メモリ部60の図示を省略している。

【0115】この変形形態では、照明手段10は、光源11と、第1、第2、第3、第4平面反射鏡12a, 12b, 12c, 12dと、コリメートレンズ17とを備えている。第1、第2、第3、第4平面反射鏡12a, 12b, 12c, 12dは、光源11を通る試料用開口3aの法線3nの周りに、それぞれの反射面が法線3nにはば平行、かつ法線3nに対向するように配置され、光源11からの光束をそれぞれ反射するものである。

【0116】コリメートレンズ17は、第1、第2、第3、第4平面反射鏡12a、12b、12c、12dにより反射された光束を平行光束15a、15b、15c（図略）、15d（図略）として試料用開口3aの法線3nに対してそれぞれ45°の方向から試料用開口3aを照明するものである。

【0117】この構成により、光源11からの4方向の光束は、第1～第4平面反射鏡12a～12dで試料用開口3a側に反射された後、当該試料用開口3aの近傍に配置されたコリメートレンズ17に45°の角度で入射して平行光束となり、試料用開口3aの法線3nを軸として互いに直交する4方位から、試料用開口3aの法線3nに対して45°の方向から試料用開口3aを照明する。

【0118】また、コリメートレンズ17は、光軸が試料用開口3aの法線3nに一致するように配置され、物体側フィールドレンズとしての作用も行い、コリメートレンズ17の焦点に結像レンズ23が配置されている。

【0119】これによって、図14の光学系においても、平行光束照明系と、物体側テレセントリック光学系と、像側テレセントリック光学系とを形成している。

【0120】この形態では、コリメートレンズの機能と物体側フィールドレンズの機能とを1つのコリメートレンズ17で果たしている。すなわち、コリメートレンズ17は、照明光学系として、法線3nに対して45°の方向の4方位からの平行光束を形成するとともに、受光光学系として、物体側フィールドレンズの作用を行っている。

【0121】このように、図1の構成では照明光束に干渉しないようにフィールドレンズ21を試料用開口3aから所定距離だけ離間しておく必要があったが、この変形形態によれば、照明光学系と受光光学系の干渉がないので、コリメートレンズ17を試料用開口3aのごく近傍に配置することができる。これによって、結像レンズ23の結像性能に影響することがない。

【0122】また、レンズを共用することで部品点数が削減でき、形状が長方形でなくて円形のレンズを採用できることから、低コストで構成することができる。また、試料用開口3aに対向配置されたテストチャート4を4方向から照明するので、テストチャート4のカラーサンプルが反射特性に方向依存性を有する場合でも、その影響を軽減することができる。また、2方向から照明する場合に比べて照明光量が増大することから、測定の再現性などを向上することができる。

【0123】また、測定域を長方形にする必要がなく円形にすることができるので、図15に示すように試料用開口3aを円形とし、その範囲内に収まるようにカラーサンプルが配列されたテストチャート4を用いることができ、これによって結像範囲を光軸を中心とする最小の領域にすることができる。

【0124】例えば、図4に示すようにカラーサンプルP1～P32が矩形に配列されてなるテストチャート4では、光軸から最も遠い結像位置は13.4mmであるが、図15に示すように同一サイズのカラーサンプルU1～U37が多角形状に配列されてなるテストチャート4では、光軸から最も遠い結像位置は11.4mmとなる。

【0125】従って、像歪・収差などの影響を軽減することができ、同様に、収差による照明光束の不均一性も軽減することができる。

【0126】なお、図15に示すように、テストチャート4として円形の測定域に収まる多角形状にカラーサンプルが配列されたものを採用し、その最外部には高濃度のカラーサンプルを配列するようにしてもよい。これによって、周囲の白地部とのコントラストが向上するので、マーカ無しで配列情報のみによって、カラーサンプルを適正に識別することができる。

【0127】（7）上記実施形態では、照明されたテストチャートからの反射光を用いて測色を行っているが、これに限られない。例えば、テストチャートを挟んで照明手段と受光光学系とを対向配置するように構成し、照明されたテストチャートの透過光を用いて測色を行うようにしてもよい。

【0128】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、カラー撮像装置によりマトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力し、画像処理装置により、撮像されたテストチャートの画像濃度に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出するようにしたので、測色手段の走査やマニュアル操作を行うことなく、短時間で自動的に各カラーサンプルの測色を行うことができる。また、各カラーサンプルに対応する映像信号の抽出は、テストチャートの画像濃度に基づいて精度良く行うことができる。

【0129】また、請求項2の発明によれば、カラー撮像装置により、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなるテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力し、画像処理装置により、撮像されたテストチャートの画像およびサンプル領域の分割内容を示す情報に基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出するようにしたので、測色手段の走査やマニュアル操作を行うことなく、短時間で自動的に各カラーサンプルの測色を行うことができる。また、各カラーサンプルに対応する映像信号の抽出は、テストチャートの画像およびサンプル領域の分割内容を示す情報に基づいて精度良く行うことができる。

【0130】また、請求項3の発明によれば、カラー撮像装置により、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設され、かつ、各分割領域の境界を示すマークが設けられたテストチャートを撮像して複数の色成分の映像信号を出力し、画像処理装置により、撮像されたテストチャートの画像内のマークに基づいて各カラーサンプルに対応する映像信号を抽出し、その映像信号を用いて各カラーサンプルの色彩値を算出するようにしたので、測色手段の走査やマニュアル操作を行うことなく、短時間で自動的に各カラーサンプルの測色を行うことができる。また、各カラーサンプルに対応する映像信号の抽出は、テストチャートの画像内のマークに基づいて精度良く行うことができる。

【0131】また、請求項4の発明によれば、試料用開口を有する装置本体内に収容された照明手段により、試料用開口に対向配置されたテストチャートを照明し、照明されたテストチャートからの特定方向の光束を受光光学系によりカラー撮像手段に導き、カラー撮像手段によりテストチャートを撮像して複数の互いに異なる分光感度に対応する映像信号を出力することにより、複数の色成分の映像信号を好適に出力することができる。

【0132】また、請求項5の発明によれば、照明手段により試料用開口の法線に対して45°の方向からテストチャートを照明し、テストチャートからの反射光のうちで試料用開口の法線方向の反射光を受光光学系によりカラー撮像手段に導くことにより、照明・受光光学系として45°/0ジオメトリを構成することができる。これによって汎用性ある測色データを得ることができる。

【0133】また、請求項6の発明によれば、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線に関して互いに対称な位置に対向配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射する第1、第2平面反射鏡と、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記第1平面反射鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対して+45°の方向から照明する第1コリメートレンズと、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記第2平面反射鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対して-45°の方向から照明する第2コリメートレンズとを備えたものである。テストチャートが45°方向の平行光束により均一に照明され、これによって測定結果の再現性を向上することができる。

【0134】また、請求項7の発明によれば、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線に関して互いに対称な位置に対向配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射して平行光束とする第1、第2凹面反射鏡とを備え、上記第1凹面反射鏡は、反射した光束が上記試料用開口を上記法線に対して+45°の方向から照明するように配置され、

上記第2凹面反射鏡は、反射した光束が上記試料用開口を上記法線に対して-45°の方向から照明するように配置されているので、テストチャートが45°方向の平行光束により均一に照明され、これによって測定結果の再現性を向上することができる。

【0135】また、請求項8の発明によれば、上記受光光学系は、テレセントリック光学系からなることにより、カラー撮像手段にはテストチャートからの反射光が平行光束として導かれることとなり、これによって測定結果の再現性を向上することができる。

【0136】また、請求項9の発明によれば、上記受光光学系は、光軸が上記試料用開口の法線に一致するように配置された物体側フィールドレンズと、この物体側フィールドレンズの焦点に配置された結像レンズとからなるものであることにより、物体側テレセントリック光学系が構成されてテストチャートからの反射光のうちで上記法線方向に平行な光束がカラー撮像手段に導かれることとなり、これによって測定結果の再現性を向上することができる。

【0137】また、請求項10の発明によれば、上記照明手段は、上記試料用開口の法線上に配置された光源と、この光源を通る上記法線の周りに、それぞれの反射面が上記法線にはば平行、かつ上記法線に対向するように配置され、当該光源からの光束をそれぞれ反射する複数の平面鏡と、焦点が上記光源に一致するように配置され、上記複数の平面鏡により反射された光束を平行光束として上記試料用開口を上記法線に対してそれぞれ45°の方向から照明するコリメートレンズとを備えたものであるとしたので、テストチャートが45°方向の平行光束により均一に照明され、かつ、4方向から照明されて照明光量が増大することとなり、これによって、測定結果の再現性を更に向上することができる。

【0138】また、請求項11の発明によれば、請求項10記載のテストチャート測色システムにおいて、上記受光光学系は、上記コリメートレンズと、上記コリメートレンズの焦点に配置された結像レンズとからなり、上記コリメートレンズは、光軸が上記試料用開口の法線に一致するように配置されたものであることにより、コリメートレンズは物体側フィールドレンズとして作用し、このコリメートレンズおよびコリメートレンズの焦点に配置された結像レンズにより物体側テレセントリック光学系を構成することとなり、レンズが共用化されて光学部品の点数を削減することができ、これによって装置構成を簡素化し、低コスト化を図ることができる。

【0139】また、請求項12の発明によれば、請求項4記載のテストチャート測色システムにおいて、上記カラー撮像装置は、上記カラー撮像手段により互いに異なる複数の露光時間で撮像を行わせる駆動制御手段を備えたもので、上記画像処理装置は、各露光時間で得られた映像信号のうちから各分光感度に適正な露光時間による

映像信号を用いて上記色彩値を求めるものであることにより、高精度で色彩値を求めることができる。

【0140】また、請求項13の発明によれば、上記画像処理装置は、表示手段と、上記カラー撮像装置で撮像された上記画像の一部の領域を示す指標を当該画像とともに上記表示手段に表示する表示制御手段とを備え、上記指標によって示される領域内の色彩値を求めるものであることにより、スポット測色計としての機能を併せ持つことができる。

【0141】また、請求項14の発明によれば、請求項1～13のいずれかに記載のテストチャート測色システムからなる測色手段と、カラー出力機器に対して制御信号を送出し、マトリクス状に分割されたサンプル領域の各分割領域に所定のカラーサンプルが配設されてなる校正用のテストチャートを出力させる機器制御手段と、上記測色手段により求められた上記校正用のテストチャートの各カラーサンプルの色彩値に基づいて上記カラー出力機器の出力色校正用データを求める校正処理手段とを備えるようにしたので、カラー出力機器の出力色の校正を適正に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るテストチャート測色システムの一実施形態を示す図で、(a)は測色ヘッド内の照明手段を示し、(b)は全体構成図を示している。

【図2】試料マスクを示す図である。

【図3】テストチャートの平面図である。

【図4】フィルタディスクを示す図である。

【図5】カラーサンプルが配列されたサンプル領域の画像を示す図である。

【図6】測色ヘッドによる測色の動作手順を示すフローチャートである。

【図7】測色ヘッドおよびPCにおける全体の動作手順を示すフローチャートである。

*【図8】テストチャート測色システムの最も一般的な応用例であるカラー出力機器校正システムを示す図である。

【図9】マーカの異なる配置例を示す図である。

【図10】モニタに表示される指標を示す図である。

【図11】凹面鏡によって平行光束を形成する形態を示す図である。

【図12】フィルタディスクへの光束の入射角度による影響を説明する図である。

【図13】フィルタディスクへの光束の入射角度による影響を説明する図である。

【図14】光学系が異なる構成の測色ヘッドを示す図で、(a)は照明手段を示す光源側から見た平面図、(b)は照明手段、受光光学系および撮像手段を示す(a)の下方から見た側面図である。

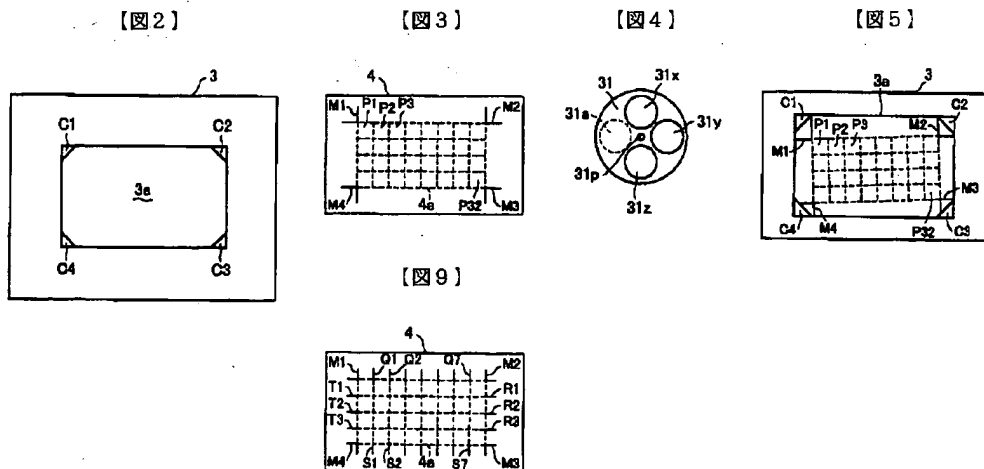
【図15】試料用開口を円形とし、その範囲内に収まるようにカラーサンプルが配列されたテストチャートを示す図である。

【図16】従来の1次元走査型測色計で用いられるテストチャート例を示す図である。

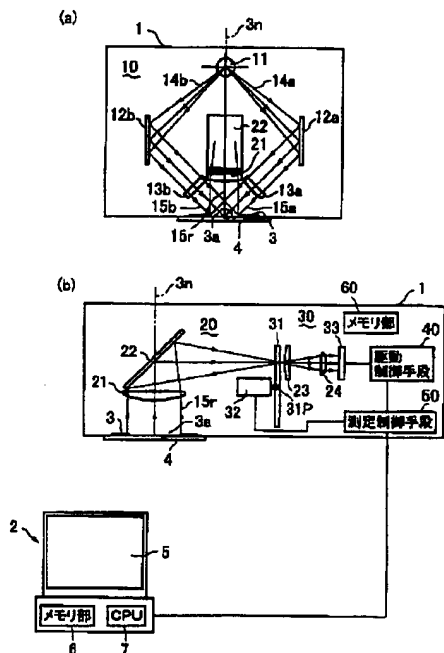
【図17】従来の2次元走査型測色計で用いられるテストチャート例を示す図である。

【符号の説明】

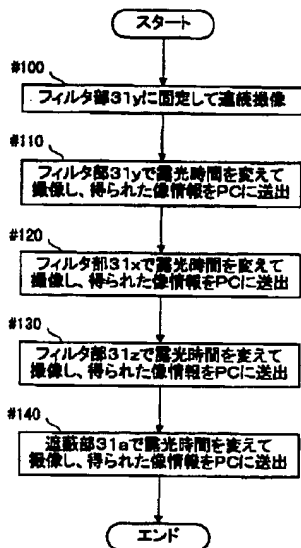
- 1 測色ヘッド(カラー撮像装置)
- 2 PC(画像処理装置)
- 3a 試料用開口
- 4 テストチャート
- 10 照明手段
- 20 受光光学系
- 30 撮像手段
- M1～M4 マーカ
- P1～P32 カラーサンプル



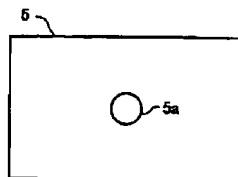
【図1】



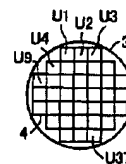
【図6】



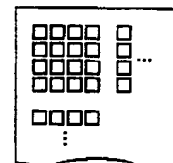
【図10】



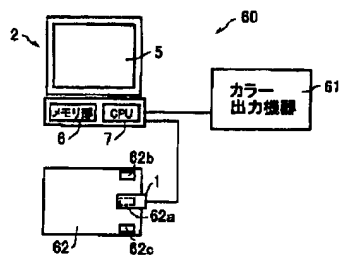
【図15】



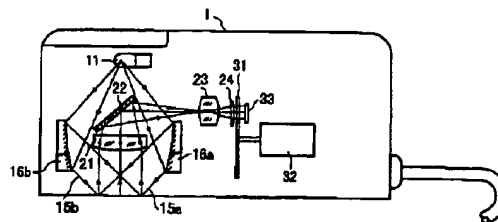
【図17】



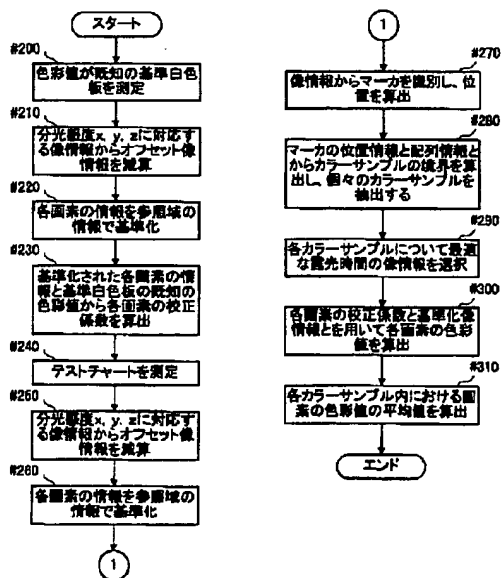
【図8】



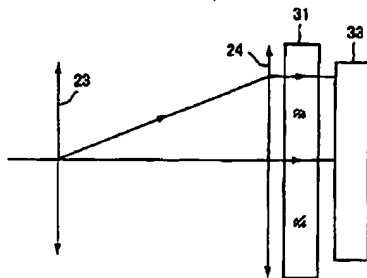
【図11】



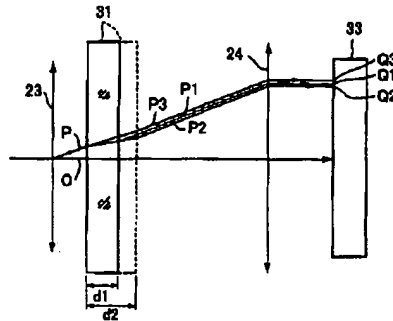
【図7】



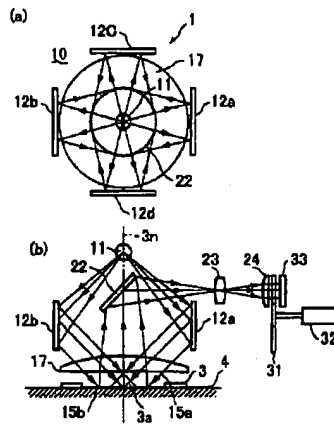
【図12】



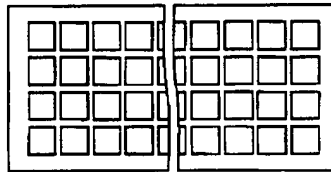
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
1/46

識別記号

F I
H04N 1/40
1/46

キーワード(参考)

D 5C077
Z 5C079

F ターム(参考) 2C262 AA24 AA26 AB11 BA09 FA13
2G020 AA08 DA13 DA21 DA22 DA23
DA24 DA31 DA32 DA34 DA35
DA36 DA65
5B047 AA01 AB04 BB06 BC04 BC11
DC06
5B057 AA11 BA02 CA01 CB01 CE17
5C062 AA05 AB05 AB17 AC24 AE03
BA04
5C077 LL11 LL12 LL18 LL19 MM27
MP08 PP54 SS01 SS03 TT08
5C079 HA15 HB06 JA11 JA22 JA25
LA02 LA10 LA11 LA39 MA10
MA17 NA05 NA11 NA18 NA21
NA25 NA29 PA02 PA03 PA07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)